

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-005950

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

G03B 21/00

G03B 21/10

H04N 5/74

(21)Application number : 03-308694

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1991

(72)Inventor : SATO MAKOTO

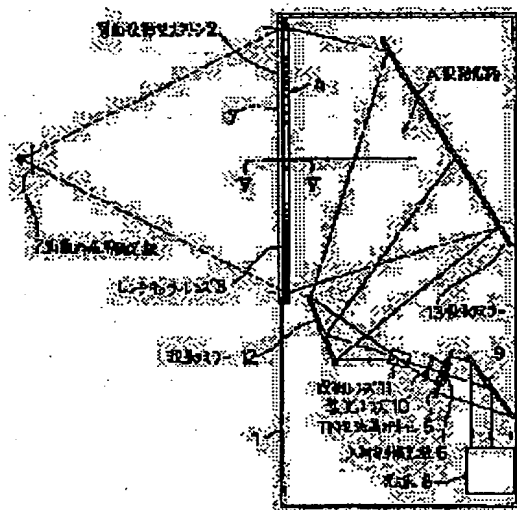
SHIMAZAKI TATSUO

(54) PROJECTION TYPE DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve light transmissivity on a screen and to improve the brightness of an image to be observed while using a rear projection type screen forming a lenticular lens formed by arraying stripe-like lens parts in parallel on its surface.

CONSTITUTION: An incident side polarizing plate 6 is provided so that its light transmitting axial direction is almost orthogonal or in parallel to/with the longitudinal direction of lens parts of the lenticular lens 3 formed on the surface of the rear projection type screen 2, liquid crystal in a liquid crystal panel 5 is oriented so as to be twisted around the light transmitting axial direction of the plate 6 and an image forming polarization plate 7 is



provided so that its light transmitting axial direction is almost orthogonal to the longitudinal direction of the lens parts of the lens 3 formed on the surface of the screen.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2601083

[Date of registration] 29.01.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-5950

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl.⁴

G 0 3 B 21/00

21/10

H 0 4 N 5/74

識別記号

庁内整理番号

D 7316-2K

Z 7316-2K

A 7205-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 発明の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平3-308694

実願昭62-180220の変更

(22)出願日

昭和62年(1987)11月26日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 佐藤 誠

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カ

シオ計算機株式会社東京事業所内

(72)発明者 島▲崎▼ 達雄

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カ

シオ計算機株式会社東京事業所内

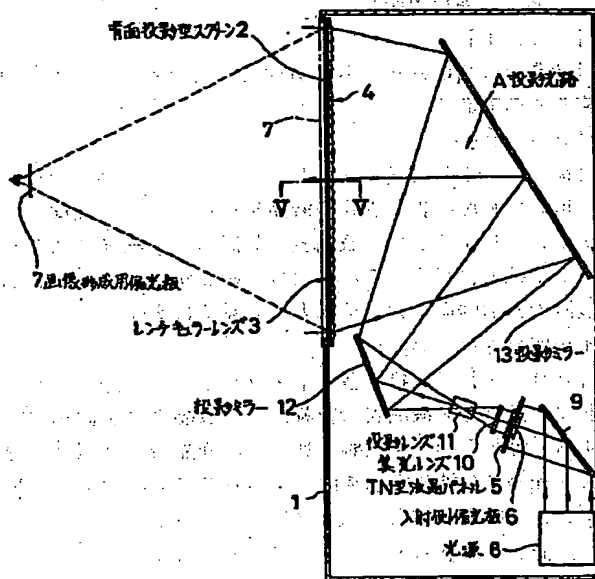
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 投影型ディスプレイ

(57)【要約】

【目的】表面にストライプ状のレンズ部が平行に並ぶレンチキュラーレンズを形成した背面投影型スクリーンを使用するものでありながら、スクリーンでの光の透過率を高くして、観察される画像を高輝度の明るい画像とする。

【構成】入射側偏光板6を、その光透過軸方向を背面投影型スクリーン2の表面に形成したレンチキュラーレンズ3のレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交させるかまたは平行にして設け、液晶パネル5内の液晶を入射側偏光板6の光透過軸方向を基準としてツイスト配向させるとともに、画像形成用偏光板7をその光透過軸方向をスクリーン表面のレンチキュラーレンズ3のレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交する方向に向けて設けた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】型液晶パネルと、この液晶パネルを照明する光源と、垂直または水平なストライプ状のレンズ部が多数本平行に並ぶレンチキュラーレンズを表面に形成した光透過性の背面投影型スクリーンと、前記液晶パネルを透過した光を前記スクリーンに拡大投影する投影レンズと、前記液晶パネルの光入射面と前記光源との間に配置され前記光源からの光のうち所定振動方向の光を透過させて前記液晶パネルに入射させる入射側偏光板と、投影画像観察者がかける眼鏡かまたは前記スクリーンの表面に設けられ前記スクリーンを透過した光のうち所定振動方向の光を透過させて光画像を形成する画像形成用偏光板とを備え、かつ前記入射側偏光板を、その光透過軸方向を前記スクリーン表面のレンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交させるかまたは平行にして設けて、前記液晶パネル内の液晶を前記入射側偏光板の光透過軸方向を基準としてツイスト配向させるとともに、前記画像形成用偏光板をその光透過軸方向を前記スクリーン表面のレンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交する方向に向けて設けたことを特徴とする投影型ディスプレイ。

【請求項2】投影レンズからスクリーンへの投影光路は、少なくとも1枚のミラーを備えて投影レンズを通った光を前記ミラーにより反射させてスクリーンに導く屈折光路とされており、前記ミラーは、スクリーン表面のレンチキュラーレンズのレンズ部の幅方向に対しては平行にかつ前記レンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しては傾斜させて設けられていることを特徴とする請求項1に記載の投影型ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は投影型ディスプレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、ドットマトリックス液晶表示装置を用いて画像を表示させる液晶テレビジョン受像機等のディスプレイとして、液晶表示装置の表示画像をスクリーンに拡大投影することにより、画面が小さい液晶表示装置の表示画像を大きく拡大して見る投影型ディスプレイが開発されている。

【0003】この投影型ディスプレイは、透過型のドットマトリックス液晶表示装置にこの液晶表示装置を照明する光源からの光を入射させ、この液晶表示装置を透過した光つまり液晶表示装置の表示画像に対応した光を投影レンズにより拡大してスクリーンに投影するもので、前記液晶表示装置としては一般にTN（ツイステッド・ネマティック）型の液晶表示装置が使用されている。

【0004】このTN型の液晶表示装置は、周知のように、対向面に電極を形成した一对の透明基板間にネマティック液晶をほぼ90度ツイスト配向させて封入したT

2

N型液晶パネルの光入射面と出射面とにそれぞれ偏光板を設けたもので、液晶パネルの光入射面側の偏光板は、光源からの光のうち所定の振動方向の光を透過させて液晶パネルに入射させるために設けられており、液晶パネル内の液晶は、この入射側偏光板の光透過軸方向を基準としてツイスト配向されている。

【0005】また液晶パネルの光出射面側の偏光板は、液晶パネルを透過した光のうち所定の振動方向の光を透過させて光画像を形成するためのもので、液晶表示装置が電界印加部において光を透過させ電界非印加部において光を遮断する画像表示を行なうノーマリー・ブラック型のものである場合は、光出射面側の画像形成用偏光板はその光透過軸方向を入射側偏光板の光透過軸方向と平行にして設けられ、液晶表示装置が電界非印加部において光を透過させ電界印加部において光を遮断する画像表示を行なうノーマリー・ホワイト型のものである場合は、前記画像形成用偏光板はその光透過軸方向を入射側偏光板の光透過軸方向とほぼ直交させて設けられている。

【0006】そして、従来の投影型ディスプレイでは、上記液晶表示装置として、液晶表示装置の光出射面を画面として観察する直視型ディスプレイに使用されているものを使用している。

【0007】この直視型ディスプレイに使用されている液晶表示装置は、その入射側偏光板と光出射面側の画像形成用偏光板とを、その光透過軸方向が液晶パネルの上下縁に対してほぼ45度の方向にくるようにして設けたもので、このように両偏光板の光透過軸方向を設定した液晶表示装置は、その表示画像が最もよく見える方向が、画面に対して垂直な方向から若干画面の下縁側に傾いた方向にある。

【0008】一方、上記投影型ディスプレイには、スクリーン面に投影された画像を投影側から観察するものと、スクリーンを光透過性の背面投影型スクリーンとして、このスクリーンにその背面側から投影された画像をスクリーンの表面側から観察するものとがあり、背面投影型スクリーンを使用する投影型ディスプレイでは、スクリーンの表面に微小幅のストライプ状レンズ部が多数本平行に並ぶレンチキュラーレンズを形成して、スクリーン表面に透過する光をレンチキュラーレンズによって拡散させることにより、スクリーンに投影された画像の視野角を広げている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の投影型ディスプレイでは、液晶表示装置として、光入射面側の偏光板と光出射面側の画像形成用偏光板とをその光透過軸方向が液晶パネルの上下縁に対してほぼ45度の方向にくるようにして設けた直視型ディスプレイ用の液晶表示装置をそのまま使用しているため、垂直または水平なストライプ状のレンズ部が平行に並ぶレンチキュ

10

20

30

40

50

ラーレンズを表面に形成した背面投影型スクリーンにその背面側から投影される画像光は上記レンチキュラーレンズの各レンズ部の幅方向に対してほぼ45度ずれた振動方向の光であり、そのためにスクリーンでの光の透過率が悪くて、スクリーン表面に見える画像が暗くなるという問題をもっていた。

【0010】これは、レンチキュラーレンズでの表面反射によるものであり、レンチキュラーレンズの各レンズ部の表面におけるスクリーン入射光の反射率は、この入射光が上記レンズ部の幅方向に振動するいわゆるP偏光光である場合に最も小さいが、従来の背面投影型ディスプレイでは、背面投影型スクリーンに入射する光がレンチキュラーレンズのレンズ部の幅方向に対してほぼ45度の方向に強い偏光特性をもつ光であるため、レンチキュラーレンズでの表面反射率が大きくてその分だけ光の透過率が悪くなり、その結果スクリーン表面に見える画像が暗くなる。

【0011】なお、上記レンチキュラーレンズの各レンズ部を、その長さ方向がスクリーン上下縁に対してほぼ45度で傾いた斜めのストライプ状に形成すれば、スクリーン入射光の振動方向に上記レンズ部の幅方向を合せて光の透過率を上げることができるが、これでは投影画像が斜め方向に伸びた不自然に歪んだ画像となってしまうことになる。

【0012】本発明は上記のような実情にかんがみてなされたものであって、その目的とするところは、表面に垂直または水平なストライプ状のレンズ部が平行に並ぶレンチキュラーレンズを形成した背面投影型スクリーンを使用するものでありながら、スクリーンでの光の透過率を高くして観察される画像を高輝度の明るい画像とすることができる投影型ディスプレイを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の投影型ディスプレイは、液晶パネルと、この液晶パネルを照明する光源と、垂直または水平なストライプ状のレンズ部が多数本平行に並ぶレンチキュラーレンズを表面に形成した背面投影型スクリーンと、前記液晶パネルを透過した光を前記スクリーンに拡大投影する投影レンズと、前記液晶パネルの光入射面と光源との間に配置され前記光源からの光のうち所定振動方向の光を透過させて前記液晶パネルに入射させる入射側偏光板と、投影画像観察者がかける眼鏡かまたは前記スクリーンの表面に設けられ前記液晶パネルを透過した光のうち所定振動方向の光を透過させて光画像を形成する画像形成用偏光板とを備え、かつ前記入射側偏光板を、その光透過軸方向を前記スクリーン表面のレンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交させるかまたは平行にして設けて、前記液晶パネル内の液晶を前記入射側偏光板の光透過軸方向を基準としてツイスト配向させるとともに、前記画像形成用

偏光板をその光透過軸方向を前記スクリーン表面のレンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交する方向に向けて設けたことを特徴とするものである。

【0014】

【作用】すなわち、本発明の投影型ディスプレイは、液晶パネルを透過した光のうち所定振動方向の光を透過させて光画像を形成する画像形成用偏光板を投影画像観察者がかける眼鏡かまたは前記スクリーンの表面に設けることにより、液晶パネルを透過し投影レンズにより背面投影型スクリーンにその背面側から投影されてこのスクリーンを透過した光を、前記画像形成用偏光板を通して画像として観察するようにしたものである。

【0015】この投影型ディスプレイにおいて、上記のように、入射側偏光板を、その光透過軸方向をスクリーン表面のレンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交させるかまたは平行にして設けて、液晶パネル内の液晶を前記入射側偏光板の光透過軸方向を基準としてツイスト配向させておけば、液晶パネルの電界印加部を透過した光（入射側偏光板を透過した振動方向の光）と、液晶パネルの電界非印加部を透過した光（例えばTN型液晶パネルではほぼ90度旋光された光）との2方向の振動方向の光のうち、一方の振動方向の光が、スクリーン表面のレンチキュラーレンズの各ストライプ状レンズ部の幅方向に振動する表面反射率が最も小さいP偏光光としてスクリーンに入射するから、この振動方向の光は高い透過率でスクリーンを透過する。

【0016】そして、前記画像形成用偏光板をその光透過軸方向を前記レンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交する方向に向けて設けておけば、スクリーンを透過した光のうち透過率が高い振動方向の光が画像形成用偏光板を透過して画像光となるから、画像形成用偏光板を通して見える画像は、スクリーンにおける透過率が最も高い光で形成された高輝度の明るい画像となる。

【0017】なお、前記入射側偏光板の光透過軸方向は、画像形成用偏光板を通して観察される画像をノーマリー・ブラックの画像とするか、あるいはノーマリー・ホワイトの画像とするかによって選べばよく、上記画像をノーマリー・ブラックの画像とする場合は、入射側偏光板の光透過軸方向をスクリーン表面のレンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向に対しほぼ直交する方向

（画像形成用偏光板の光透過軸方向と平行）にし、上記画像をノーマリー・ホワイトの画像とする場合は、入射側偏光板の光透過軸方向を前記レンチキュラーレンズのレンズ部の長さ方向と平行な方向（画像形成用偏光板の光透過軸方向と直交）にすればよい。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例を、液晶テレビジョン受像機として使用される投影型ディスプレイについて説明する。

【0019】図1は投影型ディスプレイの縦断側面図であり、図中1はディスプレイケースである。このケース1は、前面のほぼ上半分に大面積の横長矩形表示窓を設けた箱形をなしており、上記表示窓には、光透過性の背面投影型スクリーン2が設けられている。

【0020】この背面投影型スクリーン2は、その一部を拡大して示した図5および図6のように、アクリル樹脂等からなる透明薄板の表面（外面）に、微小幅のストライプ状レンズ部3aが多数本平行に並ぶレンチキュラーレンズ3を形成するとともに、上記透明薄板の背面（内面）に、スクリーン2への投影光をスクリーン面に対してほぼ垂直な光線にするためのサーキュラフレネルレンズ4を形成したもので、スクリーン表面のレンチキュラーレンズ3は、その各レンズ部3aを垂直ストライプ状に形成したものとされている。

【0021】一方、図1において、5はケース1内の下部に設けられたテレビジョン画像を表示するための液晶パネルであり、この液晶パネル5は例えばTN型のものである。このTN型の液晶パネル5は、対向面に電極を形成した一対の透明基板間にネマティック液晶をほぼ90度ツイスト配向させて封入したもので、この液晶パネル5の光入射側は入射側偏光板6が配置されている。

【0022】また、7は画像形成用偏光板であり、この画像形成用偏光板7は画像観察者がかける眼鏡（図示せず）に設けられている。この画像形成用偏光板7は、液晶パネル5を透過した光のうち所定振動方向の光を透過させて光画像を形成するもので、この画像形成用偏光板7はその光透過軸方向を前記背面投影型スクリーン2の表面に形成したレンチキュラーレンズ3の垂直ストライプ状レンズ部3aの長さ方向に対してほぼ直交する方向（水平方向）に向けて設けられており、この画像形成用偏光板7と前記液晶パネル5と入射側偏光板6とによってTN型の液晶表示装置が構成されている。

【0023】8は前記液晶パネル5を照明する光源である。この光源8は、その内部は図示しないが、光源ボックス内に、ハロゲンランプまたはキセノンランプ等の高輝度光源ランプと、この光源ランプからの放射光を平行光として反射させる放物面鏡リフレクタを設けた構成となっており、この光源8は、コールドミラーからなる光源側ミラー9を介して液晶パネル5を照射する位置に設けられている。

【0024】ここで、光源8からの照明光をミラー9で反射させて液晶パネル5に入射させるようにしているのは、光源8から液晶パネル5までの光路長は十分に確保（液晶パネル5内の液晶が光源2からの放射熱の影響を受けないようにするには、光源8を液晶パネル5から十分に離して配置するのが望ましい）しながら、しかも光源を液晶パネル5に直接対向させて配置する場合よりもディスプレイ全体の奥行き長さを小さくするためである。

【0025】また、前記液晶パネル5の光入射側面に配置された入射側偏光板6は、光源8から光源側ミラー9を介して照射される照明光のうち所定振動方向の光を透過させて液晶パネル5に入射させるためのもので、この実施例では、上記入射側偏光板6を、その光透過軸方向をスクリーン表面のレンチキュラーレンズ3のレンズ部3aの長さ方向に対しほぼ直交する方向（画像形成用偏光板7の光透過軸方向と平行な方向）に向けて設けている。

10 【0026】そして、液晶パネル5内の液晶は、入射側偏光板6の光透過軸方向を基準として（光入射側の基板面における液晶分子の配向方向が入射側偏光板6の光透過軸方向と平行になるようにして）ほぼ90度ツイスト配向させてあり、液晶パネル5と入射側偏光板6および画像形成用偏光板7によって構成される液晶表示装置5にノーマリー・ブラックの画像を表示させるようにしている。

20 【0027】図2(a)～(c)は上記入射側偏光板6を透過する光の振動方向と液晶パネル5への入射光およびその出射光の振動方向を示したもので、液晶パネル5を透過する光は、電界印加時（ON時）は図2(c)に実線で示すように入射側偏光板6を透過した入射光の振動方向と同じ振動方向の光として出射し、電界非印加時（OFF時）は図2(c)に鎖線で示すように入射光の振動方向に対しほぼ90度旋光された振動方向の光として出射する。

30 【0028】なお、上記のように光源8からの光をミラー9を介して液晶パネル5に入射させる場合、ミラー面に斜めに入射する光の反射率は入射光の振動方向によって違いがあり、入射光の光軸に沿いかつミラー面と直交する面（図1においては紙面）に対して垂直な方向に振動する光つまりS偏光光の反射率が最も高い。

40 【0029】したがって、上記のように液晶パネル5の入射側偏光板6の光透過軸方向をレンチキュラーレンズ3のレンズ部長さ方向に対しほぼ直交する方向つまり水平方向にする場合は、光源側ミラー9を、入射側偏光板6の光透過軸方向に対しては平行にかつ入射側偏光板6の光透過軸方向と直交する方向に対しては所定角度傾斜させて設けるとともに、このミラー9に対向させて図示のように光源8を配置すればよい。このように光源側ミラー9を設ければ、このミラー9で反射された光のうちの最も反射率の高い振動方向の光が入射側偏光板6を透過する光となるから、光源側にミラー9を設けたことによる光の損失を防ぐことができる。

50 【0030】また、図1において、10は液晶パネル5の前方（光出射側）に配置されたサーキュラフレネルレンズからなる集光レンズ、11はこの集光レンズ10の前方に配置された投影レンズであり、液晶パネル5を透過した光（電界印加部を透過した水平偏光光と電界非印加部を透過した垂直偏光光）は、集光レンズ10によ

て投影レンズ11に集光され、この投影レンズ11により、第1および第2の2枚の投影ミラー12、13を備えた投影光路Aを経て前記背面投影型スクリーン2にその背面側から拡大投影される。

【0031】上記投影光路Aを構成する2枚の投影ミラー12、13のうち、第2の投影ミラー13はスクリーン2の面積に近い大面積のミラーとされており、この第2投影ミラー13は、ケース1内の後面側にスクリーン2の背面に対向させて配置されている。また、第1の投影ミラー12は、ケース1内の前面側に、スクリーン2の下方に位置させて、前記第2投影ミラー13と対向するように配置されている。

【0032】これら各投影ミラー12、13は、それぞれ、スクリーン表面のレンチキュラーレンズ3の垂直ストライプ状レンズ部3aの幅方向に対しては平行にかつ前記レンチキュラーレンズ3のレンズ部3aの長さ方向に対しては傾斜（第1投影ミラー12は斜め上向きに傾斜、第2投影ミラー13は斜め下向きに傾斜）させて設けられており、前記液晶パネル5および投影レンズ11は、第1投影ミラー12に対向させて図1に示すように配置され、光源8および光源側ミラー9は上記液晶パネル5の配置姿勢に合せて配置されている。

【0033】そして、液晶パネル5を透過して投影レンズ11により投影される光は、第1投影ミラー12により第2投影ミラー13に向けて反射され、さらに第2投影ミラー13によりスクリーン2に向けて反射される。

【0034】このように投影レンズ11からスクリーン2への投影光路Aを投影ミラー12、13により光を反射させてスクリーン2に投影する屈折光路としているのは、ケース1の前後方向におけるスクリーン2と投影レンズ11との間の間隔を小さくしてディスプレイ全体の奥行き長さを小さくするためである。

【0035】しかして、液晶パネル5を透過し、投影レンズ11により投影光路Aを経て背面投影型スクリーン2にその背面側から投影された光は、このスクリーン2を透過し、投影画像観察者がかける眼鏡に設けられた画像形成用偏光板7により画像光とされて観察者に観察される。

【0036】すなわち、上記投影型ディスプレイは、液晶パネル5を透過した光のうち所定振動方向の光を透過させて光画像を形成する画像形成用偏光板7を、投影画像観察者がかける眼鏡に設けることにより、液晶パネル5を透過し投影レンズ11により背面投影型スクリーン2にその背面側から投影されてこのスクリーン2を透過した光を、前記画像形成用偏光板7を通して画像として観察するようにしたものである。

【0037】この投影型ディスプレイにおいては、上記のように、液晶パネル5の光入射面側の入射側偏光板6を、その光透過軸方向をスクリーン表面のレンチキュラーレンズ3のレンズ部3aの長さ方向に対しほぼ直交さ

せて設け、液晶パネル5内の液晶を入射側偏光板6の光透過軸方向を基準としてツイスト配向させているため、スクリーン2には、液晶パネル5の電界印加部を透過した水平偏光光aと、液晶パネル5の電界非印加部を透過した垂直偏光光bとの2方向の振動方向の光が図3および図5に示すように入射する。

【0038】この2方向の振動方向の光のうち、水平偏光光aは、スクリーン表面のレンチキュラーレンズ3の各レンズ部3aの幅方向に振動する表面反射率が最も小さいP偏光光としてスクリーン2に入射し、垂直偏光光bは前記レンチキュラーレンズ3の各レンズ部3aの長さ方向に振動する表面反射率が最も大きいS偏光光としてスクリーン2に入射する。

【0039】なお、図5において、PおよびSはスクリーン2に入射する光a、bの振動方向を示している。したがって、上記水平偏光光aについてみれば、スクリーン表面のレンチキュラーレンズ3面において反射される光a'（図5参照）はほとんど無視できる程度の僅かな量であり、この水平偏光光aは高い透過率でスクリーン2を透過するから、画像形成用偏光板7をその光透過軸方向をレンチキュラーレンズ3のレンズ部3aの長さ方向に対しほぼ直交する方向に向けて設けておけば、スクリーン2を透過した光のうち透過率が高い振動方向の光が図4に示すように画像形成用偏光板7を透過して画像光となる。

【0040】したがって、画像形成用偏光板7を通して見える画像は、スクリーン2における透過率が最も高い光で形成された画像となる。なお、スクリーン2に入射する光のうち垂直偏光光bは、スクリーン表面のレンチキュラーレンズ3面において反射される光b'（図5参照）が多いためにスクリーン透過率は低い、この垂直偏光光は最終的に画像形成用偏光板7で遮断される光であるために、この垂直偏光光bのスクリーン透過率は何等問題とはならない。

【0041】また、上記投影型ディスプレイでは、投影光路Aを構成する投影ミラー12、13を、スクリーン表面のレンチキュラーレンズ3のストライプ状レンズ部3aの幅方向に対しては平行にかつ前記レンチキュラーレンズ3のレンズ部3aの長さ方向に対しては傾斜させて設けているため、投影ミラー12、13は、上記レンチキュラーレンズ3の各ストライプ状レンズ部3aの幅方向に振動する光つまり水平偏光光aを最も高い反射率で反射させる。

【0042】このため、液晶パネル5からの光のうち、スクリーン2を最も高い透過率で透過して画像形成用偏光板7により画像光とされる振動方向の光を、投影ミラー12、13によって効率よく反射してスクリーン2に投影することができる。

【0043】したがって、上記投影型ディスプレイによれば、表面に垂直なストライプ状のレンズ部3aが平行

10

20

30

40

50

に並ぶレンチキュラーレンズ3を形成した背面投影型スクリーン2を使用するものでありながら、背面投影型スクリーン2での光の透過率を高くしてスクリーン表面に見える投影画像を高輝度の明るい画像とすることができる。

【0044】なお、上記実施例では、液晶パネル5として、液晶をほぼ90度ツイスト配向させたTN型の液晶パネルを使用しているが、この液晶パネルとしては、液晶のツイスト角を大きくした（例えば約270度）STN型の液晶パネルを用いてもよい。

【0045】また上記実施例では、スクリーン表面のレンチキュラーレンズ3のレンズ部3aを垂直なストライプ状に形成しているが、このレンチキュラーレンズ3のレンズ部3aは、水平なストライプ状のレンズ部としてもよく、その場合は、画像形成用偏光板7と入射側偏光板6の光透過軸方向を垂直方向にするとともに、液晶パネル5の液晶を入射側偏光板6の光透過軸方向を基準としてツイスト配向させ、かつ投影光路Aの各投影ミラー12、13を上記実施例と90度角度を変えた姿勢（斜め横向きの姿勢）に配置すればよい。

【0046】また、上記実施例では、画像形成用偏光板7を通して観察される画像をノーマリー・ブラックの画像（白黒画像でもフルカラー画像でもよい）としたものについて説明したが、この観察画像はノーマリー・ホワイトの画像としてもよく、その場合は、入射側偏光板6をその光透過軸方向を前記画像形成用偏光板7の光透過軸方向に対しほぼ直交させて設けて、液晶パネル5内の液晶を入射側偏光板6の光透過軸方向を基準としてツイスト配向させるとともに、光源側ミラー9を、入射側偏光板6の光透過軸方向と同じ振動方向の光の反射率が最も高くなるように設けて、この光源側ミラーに対向させて光源を配置すればよい。

【0047】さらに、上記実施例では、入射側偏光板6を液晶パネル5の光入射面に配置しているが、この入射側偏光板6は、液晶パネル5の光入射面と光源8との間であればどのような位置に配置してもよいし、また光源8からの光は、光源側ミラー9を備えずに直接入射側偏

光板6を介して液晶パネル5に入射させるようにしてもよく、また投影レンズ11からスクリーン2への投影光路Aも、投影ミラー12、13のない直線的な光路としてもよい。また、画像形成用偏光板7は、投影画像観察者がかける眼鏡に設ける代わりに、図1に鎖線で示すようにスクリーン2の表面に配置してもよい。

【0048】なお、上記実施例では、ディスプレイケース1の前面に背面投影型スクリーン2を設けたものを示したが、本発明は、スクリーンをディスプレイケースとは別にしてその前方に配置する投影型ディスプレイにも適用できるし、またテレビジョン受像機に限らず、ワードプロセッサやコンピュータのディスプレイにも利用できることはもちろんである。

【0049】

【発明の効果】本発明の投影型ディスプレイによれば、表面に垂直または水平なストライプ状のレンズ部が平行に並ぶレンチキュラーレンズを形成した背面投影型スクリーンを使用するものでありながら、スクリーンでの光の透過率を高くして、観察される画像を高輝度の明るい画像とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による投影型ディスプレイの縦断断面図。

【図2】入射側偏光板を透過する光の振動方向と液晶パネルへの入射光およびその出射光の振動方向を示す図。

【図3】スクリーンに入射する光の振動方向を示す図。

【図4】画像形成用偏光板を透過する光の振動方向を示す図。

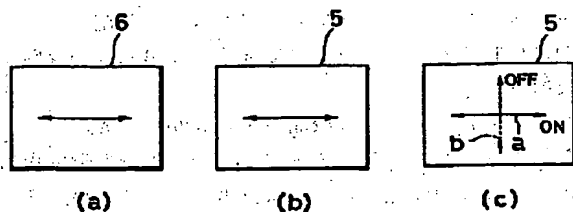
【図5】図1のV-V線に沿う拡大断面図。

【図6】図5のVI-VI線に沿う断面図。

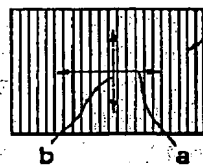
【符号の説明】

1…ケース、2…背面投影型スクリーン、3…レンチキュラーレンズ、3a…ストライプ状レンズ部、4…サーキュラフレネルレンズ、5…液晶パネル、6…入射側偏光板、7…画像形成用偏光板、8…光源、9…光源側ミラー、10…集光レンズ、11…投影レンズ、A…投影光路、12、13…投影ミラー。

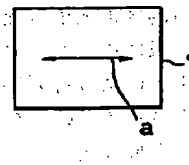
【図2】



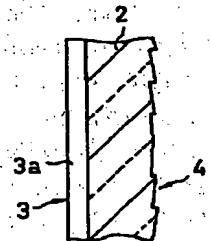
【図3】



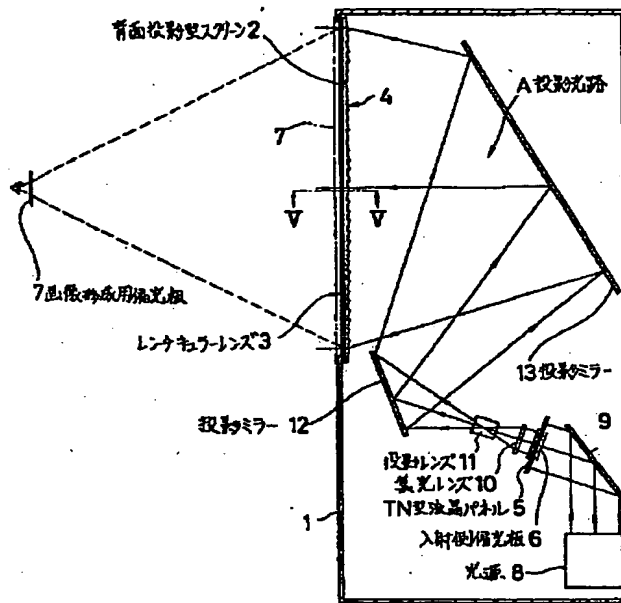
【図4】



【図6】



【図1】



【図5】

